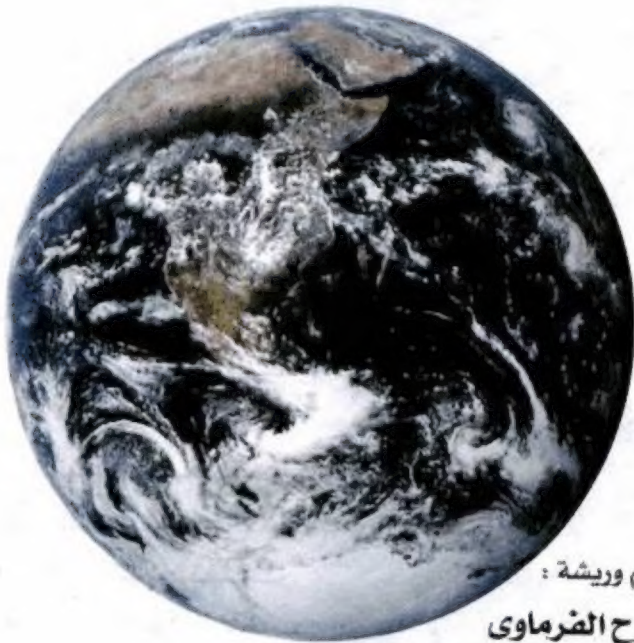


موسوعة الجيب



# الكون



بقلم وريشة :

أ / ممدوح الفرماوى

إشراف :

أ / حمدى مصطفى



# الْكُونُ وَعِلْمُ الْفَلَكِ

من أقدم العصور تطلع  
الناس إلى السماء وكانوا وهم  
يعيشون في الهواء الطلق قد  
بهرتهم السماء بجمالها  
ونجومها المتألثة .

وقد تمكنوا بملاحظتهم  
لتعاقب الليل والنهار ، وظهور  
واختفاء القمر بانتظام ،  
وكذلك وضع الشمس واختلاف  
الفصول ، تمكنوا من وضع  
مقاييس للزمن ، وكذلك  
تحديد الاتجاهات .

وكان الاعتقاد في الأزمنة  
القديمة أن للنجوم تأثيراً على  
حياة الإنسان ، فاقبل الناس  
على تأمل ودراسة حركة  
الأجرام السماوية فعرفوا  
أوجه القمر وخسوفه ،  
وكسوف الشمس ، كما لاحظوا  
أن بعض النجوم لا تغير  
أوضاعها بالنسبة لبعضها الآخر .  
وأن بعض الأجرام الأخرى  
المضيئة في حركة دائمة .

فلكى فرعونى يحدد اتجاه  
الشمال بوساطة النجم القطبي .



فلكيان بابليان يدرسان خريطة للنجوم

تمكّن هؤلاء القدماء  
بملاحظة هذه الأجرام  
المضيئة عاماً بعد عام من  
تحديد تحركاتها ومواعيدها ..  
ومعرفة المواقع المختلفة  
للنجوم . وساعدهم ذلك على  
معرفة الاتجاه في الليل ..  
مما مكّنهم من الابتعاد شيئاً  
فشيئاً عن مواطنهم بحثاً عن  
الغذاء والعودة مرة أخرى .

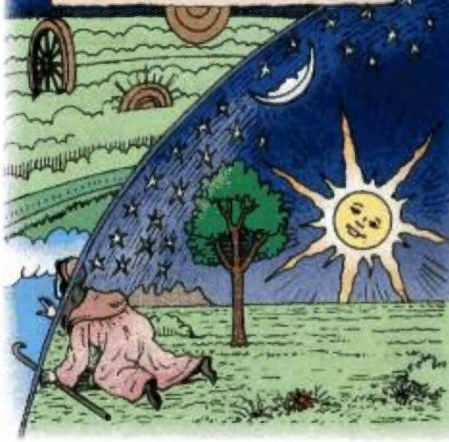
وحتى يتمكن هؤلاء  
القدماء من التعرف على عدد  
من النجوم قسّموها إلى  
مجموعات محددة ، وأطلقوا  
عليها أسماء مميزة من  
الأشياء القريبة الشبه بها ،  
كما اعتقدوا : فأطلقوا عليها  
اسم حيوان أو شكل يتخيلونه  
أو غير ذلك .

ونعرف أن شعب بابل  
القديم قد وضع أول خريطة  
للنجوم سنة (٢٧٠٠) قبل  
الميلاد ، كما قسّموا الليل  
والنهار إلى اثنتي عشرة  
ساعة .





رسم يبدأن يفسل تصصور الإنسان في  
العصور الوسطى لنظام العالم !

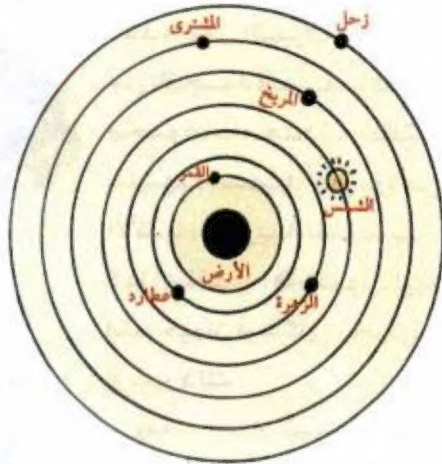


كان القدماء يعتقدون أن  
النجوم تندلي من قبة هائلة  
من البلور وأن هذه القبة تدور  
حول الأرض والتي كانت في  
نظرهم هي مركز الكون !  
وأن الأرض ثابتة لا تتحرك  
بينما الذي يتحرك هو  
الأجرام السماوية في هذه  
القبة الهائلة ، بما فيها  
الشمس والقمر والنجوم  
والكواكب . وظل هذا الاعتقاد  
سائدا حتى القرن السادس  
عشر .

## طريقة بطليموس

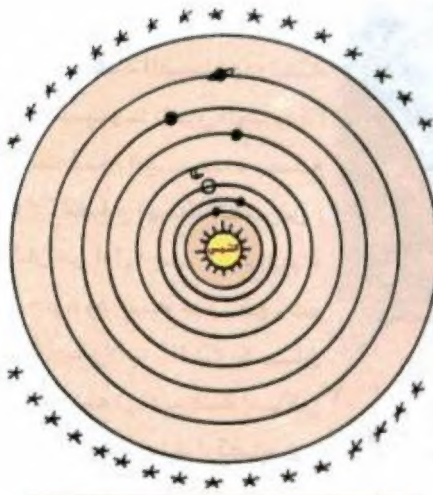
كلاوديوس بطليموس  
فلكي يوناني ولد  
بالإسكندرية ، ووضع نظريته  
التي شرحها في كتاب أسماء  
« المجسطى » في القرن  
الثاني الميلادي ، وقد قال في  
نظريته : إن الأرض هي مركز  
الكون ! ووضع المقاييس  
المتعلقة بالكواكب المعروفة  
في ذلك الوقت .

وظلت هذه المقاييس  
مُعترفًا بها طيلة قرون ،  
وبقيت نظريته هذه أساسا  
لعلم الفلك حتى عام ١٥٤٣  
الميلادي .



رسم مبسط لطريقة بطليموس وفيها  
الأرض في مركز العالم والكواكب تدور  
حولها !

## نيقولا كوبرنيق



رسم يبين نظرية كوبرنيق أن الشمس هي مركز العالم !

كوبرنيق فلكي عاش في القرن السادس عشر، وقد أعلن قبيل وفاته بقليل في عام ١٥٤٣م خطأ نظرية أن الأرض هي مركز الكون، وقال: إنما الشمس هي مركز العالم، وإن الأرض وخمسة كواكب أخرى هي المعروفة وقتها تدور حول الشمس في مدارات دائرية، وكذلك باقي الأجرام السماوية، كما أكد أن الأرض تدور حول محورها.

وخلال قرنين شهد علم الفلك قفزات كبيرة بفضل ثلاثة من كبار العلماء وهم:  
 كيبلر (١٥٧١ - ١٦٣٠م)  
 وجاليليو (١٥٦٤ - ١٦٤٢م)  
 ونيوتن (١٦٤٣ - ١٧٢٧م).  
 وقد اكتشف العالم الألماني كيبلر أن الكواكب تتحرك حول الشمس في مدارات بيضاوية الشكل، وليست دائرية.



اكتشف العالم الألماني كيبلر أن الكواكب تتحرك حول الشمس في مدارات بيضاوية.

## استخدام الأجهزة



جهاز الأسطرلاب

إن مراقبة الفضاء ودراسته لا يكفيها العين المجردة ؛ لذلك قام القدماء بصنع أدوات تصلح لهذا الغرض ، وكان من أول أجهزة مراقبة النجوم ودراسة حركتها هو « الأسطرلاب » الذي كان يستعمل لمعرفة أماكن الكواكب وتحديد ارتفاعها فوق الأفق .

## استخدام المنظار

كان الفلكي جاليليو هو أول من استخدم التليسكوب في رصد الأجرام السماوية . وقد اكتشف البقع الشمسية . وعندما لاحظ أن مواقع هذه البقع تتغير كل يوم استنتج أن الشمس تدور حول محورها مثلما تدور الأرض .

كما أنه اكتشف الأقمار الأربعة الرئيسية التي تتبع كوكب المشتري .





## نيوتن وقانون الجاذبية

في القرن الثامن عشر عرف العالم الإنجليزى « إسحق نيوتن » قانون « الجاذبية الكونية » والذي دلت به على أن الأجسام تتجاذب في الفضاء فيما بينها كما تجذب الأرض الأجسام التي فوقها إليها فتسقط نحو الأرض .

وأن الأجرام السماوية هي الأخرى يجذب بعضها بعضاً وهذه القوة الجاذبة توجد دائماً بين كل جسمين .

وهذا ما يجعل الكواكب تدور حول الشمس في مدارات كأنها تتصل بها بحبل غير منظور وأن السبب في بقائها في مداراتها وعدم سقوطها إلى الشمس هو السرعة الفائقة التي تدور بها ، الأمر الذي يدفعها بعيداً عن مركز الجذب بنفس المقدار ( وهو ما نعرفه بالقوة الطاردة المركزية ) ، ويتعادل قوة الجذب مع القوة الطاردة المركزية يظل الكوكب في مداره .



كان سقوط التفاحة سبب إلهتاء  
نيوتن لقانون الجاذبية .

## الاكتشافات المذهلة

فى عام ١٧١٨م أثبت الفلكي «هالي» أن العديد من النجوم تغير مواقعها وكان الذين سبقوه يعتقدون أن هذه النجوم ثابتة ، وتبين له أن هذه النجوم شمس أخرى مثل شمسنا ، وأنها تتحرك بذاتها ، وهكذا بطل الاعتقاد بأن الشمس هي مركز الكون .

وبعد عشرات السنين وبظهور التليسكوبات المتزايدة القوة ، تبين أن في الكون آلاف الأجرام السماوية ، بل هي ملايين وآلاف الملايين من الشموس !

وتضاءل حجم كوكب الأرض إلى مجرد حبة متناهية في الصغر في هذا الفضاء الكوني اللانهائي !

فوحدة القياس في الفضاء هي السنة الضوئية ، وهي تساوي ٩٤٦١ ألف مليون كيلومتر !

وإن أقرب شمس إلى شمسنا تسمى نجم «رجل قنطورس» تبعد عنا بأربع سنوات ضوئية !!

اضخم جهاز للرصد في العالم ، تليسكوب جبل «بالومار» بأمريكا ، ويبلغ قطر عدسته الزجاجية خمسة أمتار .  
وتزن ١٤ ألف كيلوجرام .



## القمر

القمر هو أقرب جارٍ لنا في الفضاء، وهو تابع الأرض الوحيد.

وليس كوكبنا الوحيد الذي له قمر فهناك كواكب أخرى لها عدة أقمار، مثل كوكب المشتري الذي له ١٢ قمرًا وكوكب زحل له عدد لا يحصى من الأقمار التي تدور حوله مكونة حلقة هائلة.

وإذا أطلقنا كلمة قمر فتعني بها قمر كوكب الأرض.



والقمر هو ألمع أجرام السماء بالنسبة لنا بعد الشمس.

وهو لا يشع ضوءًا ذاتيًا، لكن يعكس أشعة الشمس فيظهر لنا ضياؤه الذي نعرفه في الليل.

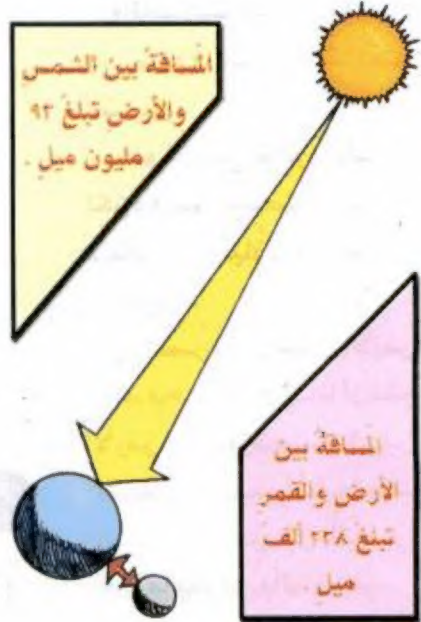
والقمر يدور حول الأرض وقد يحدث أحيانًا أن تقع الأرض في دورانهما بين الشمس والقمر فتحجب أشعة الشمس عن القمر، وهذا ما نعرفه «بالخسوف».





القمر كوكب صخري صغير  
مظلم ولولا أشعة الشمس التي  
تسقط عليه ما أمكن رؤيته ..  
وهو كامل التكوير تقريباً ..  
ولون صخوره بني مصفر ..  
ويمتلى سطحه بالفوهات -  
التي ربما سببتها النيازك -  
والجبال ، ويبلغ قطر القمر ربع  
قطر الأرض ، وهو أقل منها  
بكثير من حيث الكتلة .  
إذ تبلغ كتلة الأرض ٨٠ مرة  
قدر كتلة القمر .

والمسافة التي تفصل بين  
القمر والأرض صغيرة نسبياً  
تصل إلى ٢٣٨ ألف ميل تقريباً .  
بينما تبعد الشمس عن  
الأرض بمقدار ٩٣ مليون ميل .  
وكان الفلكي نيوتن يراقب  
القمر ليحاول معرفة السبب  
الذي يجعله يدور حول الأرض  
كأنه مشدود إليها بحبل خفي .  
وعندما رأى تفاحة تسقط  
من إحدى الأشجار عرف أن  
هناك قوة تجذب القمر إلى  
الأرض ، وتوصل إلى قانون  
الجاذبية .

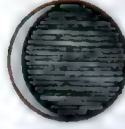


## ٢ - الربع الأول



يزيد حجم الهلال تدريجياً حتى يصبح نصف القمر مثبت

## ١ - مولد الهلال



يقع القمر بيننا وبين الشمس الجانب الآخر المنصء ويبعدا عنا

## ٤ - الربع الأخير



يقل بالتدريج حتى يصل إلى النصف، حينئذ يصبح عكس الربع الأول

## ٣ - القمر البدر



تكون الأرض بين القمر والشمس وتبلغ مرتفع أقصى الجانب على وجهه

تبلغ سرعة دوران القمر في فلكه حول الأرض ٢,٢٨٧ ميل في الساعة، ويستغرق ٢٩ يوماً ليكمل دورة من حولها، بما يعرف بالشهر القمري أو شهر الاقتران.

ويمر خلالها القمر بأربعة أوجه معروفة ويرجع معظم السبب في حركة المد والجزر في البحار إلى قوة جذب القمر.

يدور القمر في فلكه حول الأرض ويدور كذلك حول محوره، بحيث يعرض دائماً نفس الوجه للأرض، وكان الجزء المخفي للقمر وتكوينه موضع تساؤل الناس دائماً، وهذا الجزء المخفي من القمر يصل إلى ٤١ في المائة من سطحه، وكان الفلكيون قد درسوا تفاصيل الجزء المواجه لنا وهو ٥٩ في المائة من سطحه خلال القرون القليلة الماضية.





## مُناخُ القمرِ

عندما تُضيء الشمسُ  
سطحَ القمرِ تصلُ درجةُ  
الحرارةِ على سطحه  
المضيء إلى ١٢٠ درجة،  
وعندما يظلم القمرُ تهبطُ  
درجة الحرارة إلى ١٥٠  
درجة تحت الصفر!  
وهذا التفاوتُ الرهيبُ  
يأتى من عدم وجود غلاف  
جوى للقمر يحمى  
سطحه من أشعة الشمس  
أو يحتفظ بالحرارة  
بعدها.

ولعدم وجود الغلاف  
الجوى والماء ولهذا التفاوتُ  
بين درجات الحرارة تنعدم  
الحياة على سطح القمر.

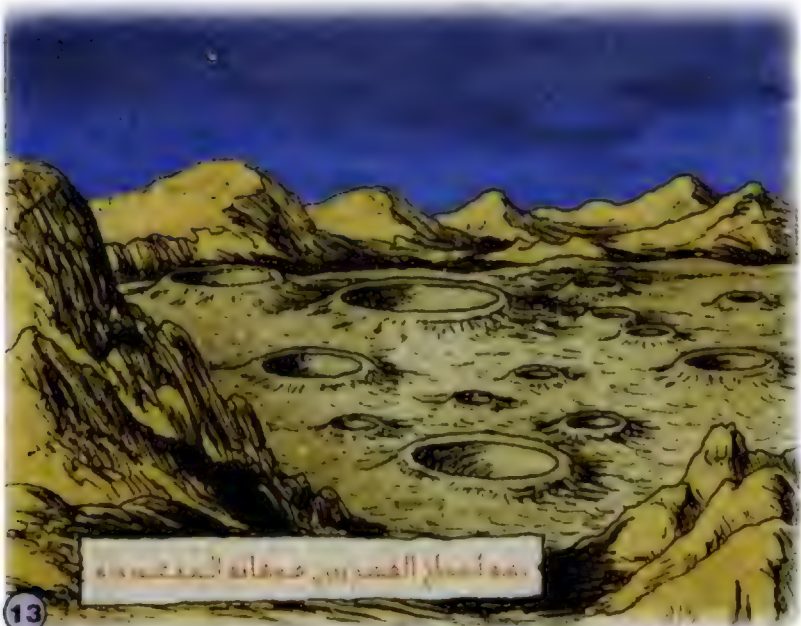
ولهذا كان على الإنسان  
ابتكار بدلات خاصة تُوفّر  
له الحماية داخلها عندما  
أراد إرسال رواد الفضاء  
للهبوط على سطح القمر؛  
لاستكشافه وأخذ عينات  
من تربته وصخوره  
لدراستها.

رائد فضاء يمشى على سطح القمر

## تضاريس القمر

ويعتقد البعض أنها مجرد أجزاء من الأشكال الصخرية التي تكونت في قشرة القمر الخارجية عندما كانت تبرد . ولكن الاعتقاد السائد أنها تكونت بسبب تساقط صخور من الفضاء والتي تعرف بالنيازك ، وخاصة أن القمر ليس له أي غلاف جوي يحميه من آثار تساقط تلك النيازك على سطحه .

تنتشر على سطح القمر الفوهات في أغلب أرجائه بالإضافة إلى الجبال فتغطيه شكلاً غريباً ويوجد من هذه الفوهات نحو ٣٣ ألف فوهة متفاوتة الأحجام والانخفاض . بعضها يبلغ قطره ٣٠٠ كيلو متر وعمقها يصل ٧٠٠٠ متر . وليس من المؤكد حتى الآن كيف تكونت هذه الفوهات . يعتقد البعض أنها من أصل بركاني .



صورة أطياف القمر من سفينة الفضاء



ويستطيع أكثر الناس بدانة أن  
يقفز إلى مسافة سبعة أمتار !  
كما يستطيع الشخص  
الضعيف البنية أن يحمل أثقالاً  
عظيمة بسهولة .

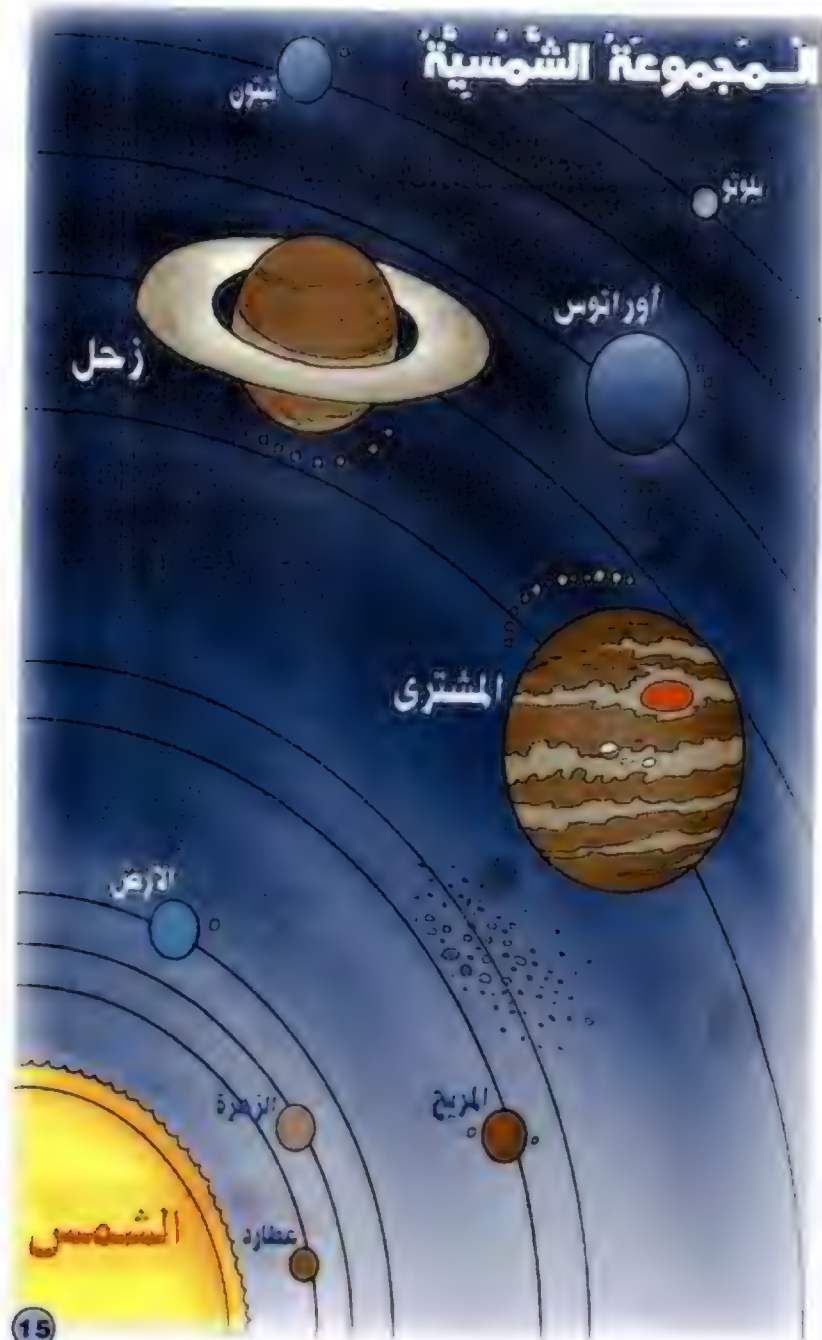
وفي مثل هذه الأجواء سوف  
تشعر بأنك خفيف الحركة  
بشكل كبير وبالتأكيد سوف  
تشعر بالمرح . ولكن عليك  
الاستعداد لهذا اليوم من الآن  
بالحرص على تطوير قدراتك  
العلمية دائماً !

يتسابق العالم الآن في  
مجالات العلوم والتقنيات  
الحديثة . ومع تطلع الإنسان  
الدائم لغزو الفضاء ، ربما تكون  
هناك رحلات في المستقبل إلى  
القمر لزيارته كتلك الرحلات  
المدرسية الحالية !

ولكن على زائر القمر أن يتأقلم  
مع الجاذبية المنخفضة على  
سطح القمر . وذلك لأن كل  
الأجسام يقل وزنها على القمر  
بمقدار سدس وزنها على الأرض !

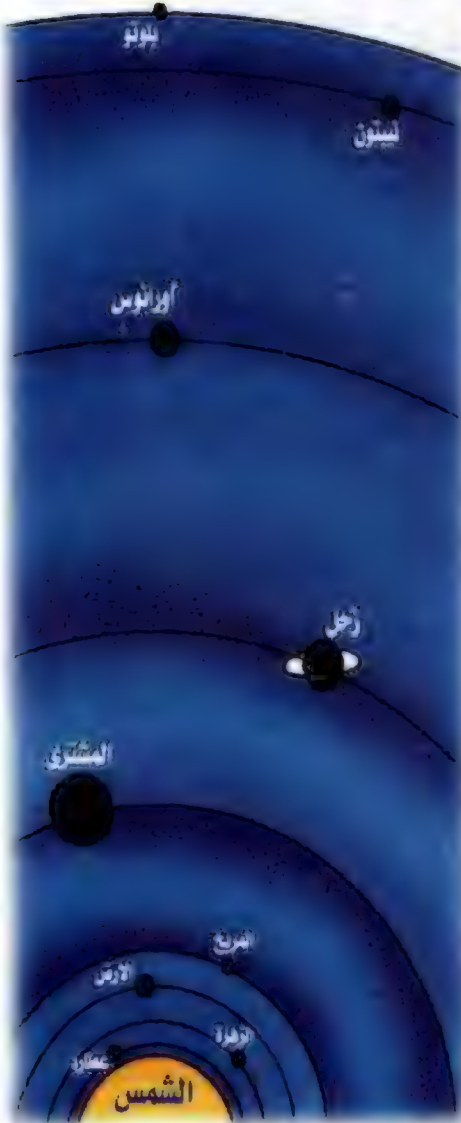


# المجموعة الشمسية



## ما هي المجموعة الشمسية ؟

رسم يبين صفاة من أبعاد  
الكواكب في مداراتها عن  
الشمس



لا أحد يعرف أصل  
المجموعة الشمسية وكيف  
تكونت، ويعتقد بعض  
العلماء أن الشمس وتوابعها  
من الكواكب السيارة تكونت  
من تكاثف سحابة هائلة من  
الغاز والغبار الكوني .

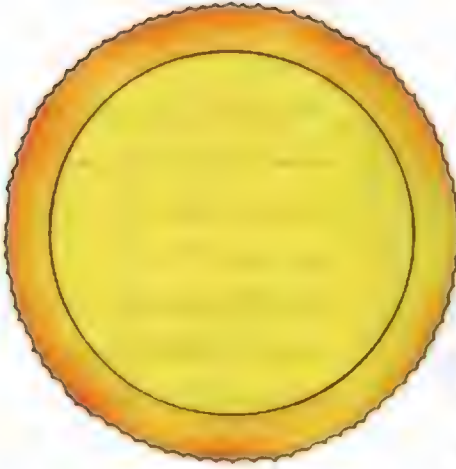
وتتكون المجموعة  
الشمسية التي نعيش فيها  
من الشمس وأسرتها عددها  
تسعة كواكب - كبيرة -  
وكوكب الأرض واحد منها .

وجميع الكواكب السيارة  
لا تشع الضوء بذاتها . ولكنها  
تضيء بأن تنعكس عليها  
أشعة الشمس .

وتتحرك الكواكب حول  
الشمس بسرعات مختلفة  
وفي مدارات متفاوتة البعد .  
ويسمى المسار الذي يدور  
فيه الكواكب حول الشمس  
مدارا أو فلكا .

مدارات الكواكب حول الشمس

# الشمس



هي كرة هائلة مستعرة  
ومتوهجة من الغاز.

وهي نجم من بين ملايين  
النجوم المنتشرة في الفضاء ،  
تَبْعُدُ عن الأرض ٩٣ مليون  
ميل ، وهي مع ذلك أقرب  
نجم إلينا . ضوؤها الذي  
ينطلقُ بسرعة ١٨٦ ألف ميل  
في الثانية يصلنا في ثمانية  
دقائق تقريباً .

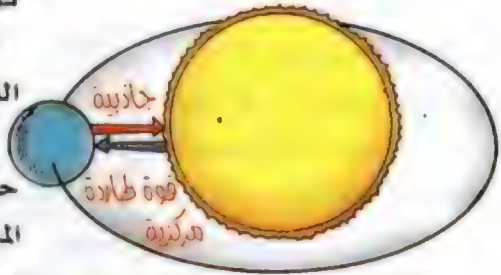
## لماذا تدور الكواكب حول الشمس ؟

تتجاذب جميع الأجسام  
إلى غيرها من الأجسام .  
كذلك تتجاذب النجوم  
والكواكب ، وهذه ظاهرة  
كونية طبيعية .

فتتجذب الكواكب نحو  
الشمس الأكثر ثقلًا .

وفي نفس الوقت تدفعها  
حركتها السريعة بعيداً عن  
المركز فتبقى وكأنها تتصل  
بحبل مشدود إلى الشمس  
وتدور في مداراتها حولها .

وتبلغ درجة حرارتها عند  
السطح ٦٠٠٠ درجة . وفي  
مركزها تزيد درجة الحرارة  
على ١٥ مليون درجة !



رسم يبين كيف يجاذب الكواكب  
على مداراتها حول الشمس



## كوكب عطارد



هو أقرب الكواكب إلى الشمس ، وعطارد هو أصغر الكواكب ، وأسرعها . يبعد عن الشمس حوالي ٣٦ مليون ميل . ويدور عطارد في فلكه حول الشمس دورة كاملة في ٨٨ يوماً ، أى أن السنة على كوكب عطارد سريعة جداً في حين يدور الكوكب حول محوره دورة كاملة ليوم في ٥٩ يوماً !!

ونظراً لقرب عطارد الشديد من الشمس ترتفع حرارة سطحه في أثناء النهار إلى الحد الذي يذيب معدن الرصاص !

ولكن لأن كوكب عطارد ليس له غلاف جوى يحفظ الحرارة فيه : فإن الجانب البعيد عن الشمس تبلغ درجة البرودة فيه ما يعادل البرودة المطلقة في الفضاء .

ولذلك فإن الكوكب الصغير غير صالح لوجود أى نوع من أنواع الحياة عليه .



تبلغ درجة الحرارة على سطح كوكب عطارد المواجه للشمس حداً يذيب معدن الرصاص .

# كوكب الزهرة

يبعد كوكب الزهرة عن الشمس ٦٧ مليون ميل ، ويتم دورة كاملة حول الشمس في ٢٢٥ يوماً وعندما يقترب من الأرض يصبح ألمع الأجرام السماوية لنا بعد الشمس والقمر .

وحجم الزهرة قريب من حجم الأرض ، ولكن درجة الحرارة على سطحه لا تصلح لوجود حياة ، وهي أعلى من درجة غليان الماء .

كما أن سطحه مغطى بغيوم كثيفة لا تنقش أبداً ، مما يعمل على احتباس الحرارة على سطحه .

ولقد أمكن لسفينة الفضاء «بايونير» التقاط بعض الصور لسطح الزهرة لأول مرة في سنة ١٩٧٩م ، ولقد حالت السحب الكثيفة دون رؤية سطح الكوكب قبل ذلك .

أجواء كوكب الزهرة مليئة بغيوم  
كثيفة داكنة

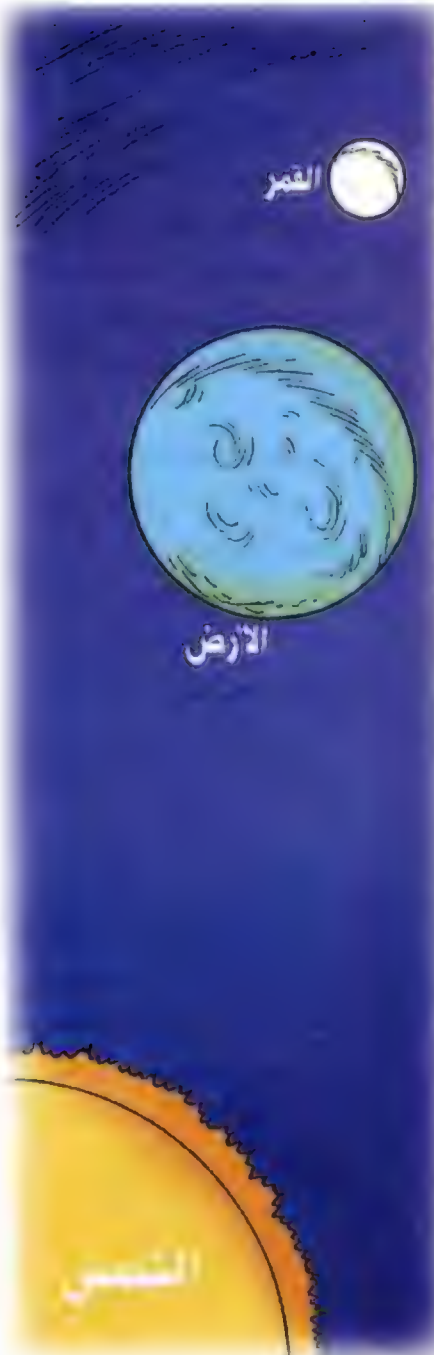
# كوكب الأرض

كوكبنا الذي نعيش فيه ..  
وهو الكوكب الوحيد في  
مجموعتنا الشمسية الذي  
يصلح لوجود الحياة عليه ، لما  
نعرفه جميعاً من وجود الماء  
والغلاف الجوي المحيط به .

كما أن بعده عن الشمس  
مناسب تماماً لطبيعة الحياة .  
وتبلغ المسافة بين الأرض  
والشمس ٩٣ مليون ميل ، ويدور  
حول الشمس في ٣٦٥ يوماً  
يقطع فيها مسافة ٦٠٠ مليون  
ميل ، بسرعة تصل إلى ١٩ ميلاً  
في الثانية .

وفي نفس الوقت تدور الأرض  
حول محورها القطبي مرة كل  
٢٤ يوماً ويبلغ قطر الأرض  
٨٠٠٠ ميل تقريباً أما طول  
محيطها فهو ٢٥ ألف ميل  
والأرض تابع واحد هو القمر  
والأرض تبدو لنا كبيرة ، إلا أنها  
بالنسبة إلى عالم الفضاء مثل  
حبة الرمل في صحراء لا نهاية

لها





## كوكب المريخ

يبعد كوكب المريخ عن الشمس ١٤١ مليون ميل ، وهو يدور حولها دورة كاملة في ٦٨٧ يوماً (السنة المريخية) .

وللمريخ قمران صغيران هما فوبوس ودائموس ، ولا يزيد قطر كل منهما على بضعة أميال .

وبرغم وجود قطبين يغطيها الثلج مثل الأرض لكن لا توجد حياة على المريخ ، وسطحها يشبه سطح قمرنا . ويشتهر باسم الكوكب الأحمر .

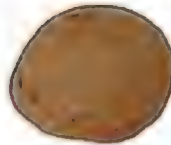


## الكويكبات

هي كويكبات صغيرة عبارة عن كتل صخرية خالية من الهواء والحياة .

أكبرها (سيرس) وقطره ٤٨٠ ميلاً . وهذه الكويكبات كثيرة العدد ، ولقد تم اكتشاف أكثر من ٣٠٠٠ كويكبة ، وهي تنتشر في المسافة التي بين كوكب المريخ وكوكب المشتري عبر ٣٥٠ مليون ميل .

ولقد تم اكتشاف أول كويكبة عام ١٨٠١ م .



كويكب فيستا

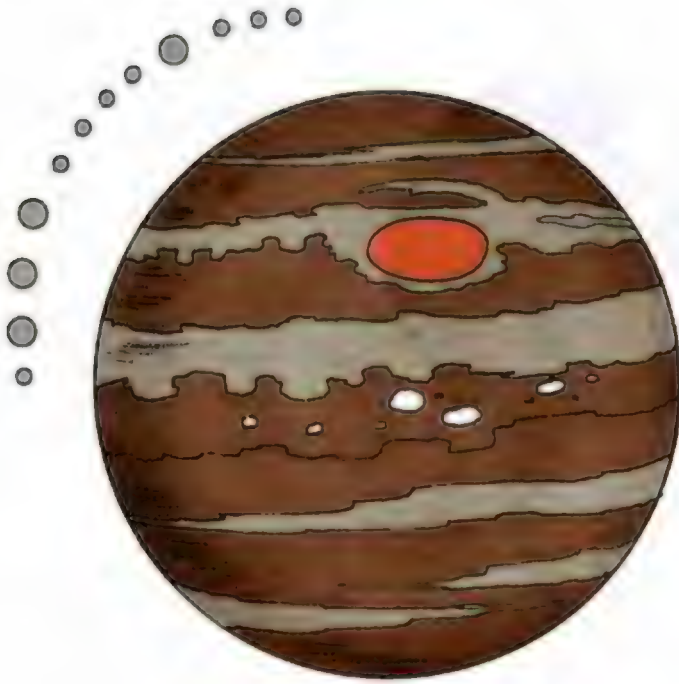


كويكب فلورا



كويكب سيرس

## مجرد صخور



## كوكب المشتري

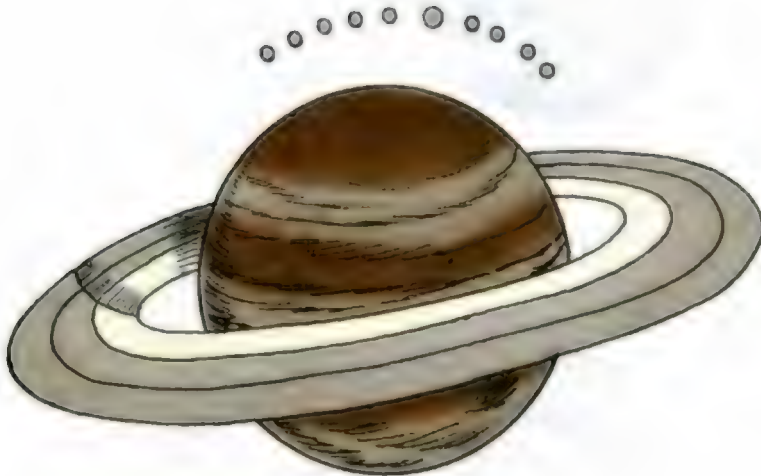
قائمة، وهي عبارة عن سحب  
دوارة من غازات قاتلة مثل  
الأيديروجين والميثان والأمونيا .  
ومن الظواهر المعروفة على  
كوكب المشتري (البقعة  
الحمراء الكبرى) والتي يبلغ  
اتساعها ٢٥ ألف ميل . وهي عبارة  
عن دوامات دائمة لا عصار هائل .

هو عملاق المجموعة  
الشمسية . ويبلغ قطره قدر قطر  
الأرض ١١ مرة، ويبعد عن  
الشمس بمقدار ٤٨٤ مليون ميل .  
ولكوكب المشتري ١٢ قمرا،  
منها أربعة كبيرة نسبيا ويمكن  
رؤيتها بمنظار فلكي صغير .  
وعند رصد كوكب المشتري  
بالمنظار نجد خطوطا وأحزمة

# كوكب زحل

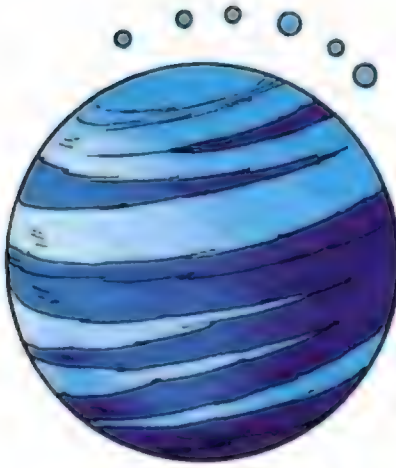
ولا يزيد سمك تلك الحلقات  
على عشرة أميال، برغم أن  
قطرها يبلغ ١٧٥ ألف ميل.  
وكذلك لكوكب زحل أسرة مكونة  
من عشرة أقمار منفصلة عن تلك  
الحلقات التي تجعله من أميز  
وأجمل كواكب المجموعة  
الشمسية.

هو ثاني أكبر الكواكب في  
المجموعة الشمسية، ويشبه جو  
زحل جو المشتري إلا أنه أشد  
برودة. ولكن الغازات التي يتكون  
منها جو زحل لا تتراكم بنفس  
قدر جو المشتري.  
ويتميز كوكب زحل بحلقاته  
المتألقة والتي تتكون من  
عشرات آلاف الأقمار الصغيرة.



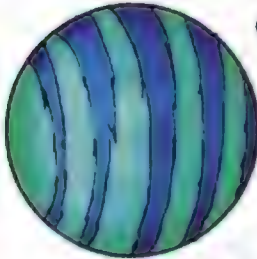


## كوكب أورانوس



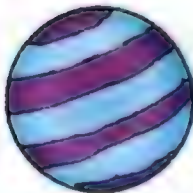
أورانوس هو ثالث كوكب في المجموعة الشمسية من حيث الحجم فقطرة ٣٠ ألف ميل. ومثل كوكب المشتري وزحل تحيط به غلالة من سحب الأيدروجين والميثان ولا يصلح جوّه لوجود أي نوع من الحياة. وتم اكتشاف كوكب أورانوس سنة ١٧٨١ م.

## كوكب نبتون



يبعد عن مدار كوكب أورانوس بمقدار ألف مليون ميل. ويدور حول الشمس دورة كاملة كل ١٦٥ سنة. وتقترب درجة البرودة على سطحه من الصفر المطلق أو برودة الفضاء الخارجي.

## كوكب بلوتو

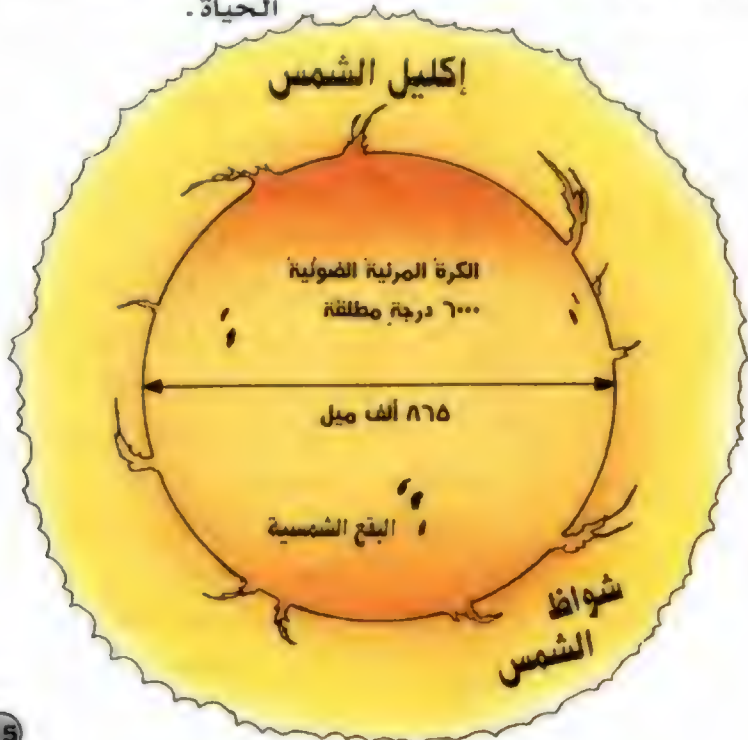


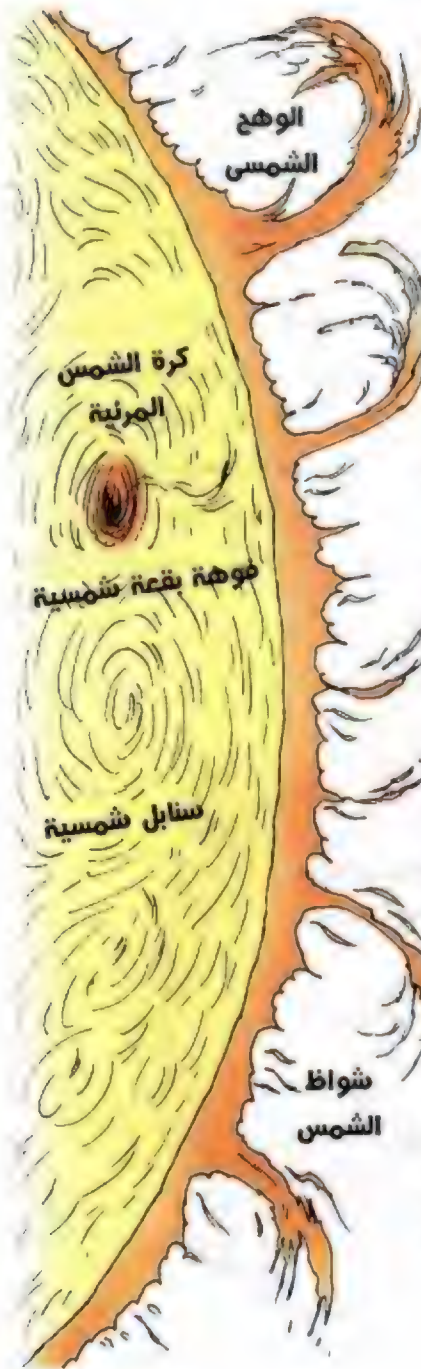
يبعد عن الشمس ٣,٧٠٠ مليون ميل. ويستغرق ٢٤٨ سنة ليكمل دورة كاملة حولها. ولا يزيد حجم بلوتو عن كوكب عطارد. ونظرا لبعد الهائل عن الشمس فيمكن القول إنه عالم قاتل البرودة. وتم كشف بلوتو في عام ١٩٣٠ م.

# الشمس أساس الحياة .

نعرفها . وذلك لأن الشمس مجرد نجم متوسط . ولكن أهميتها ترجع إلى قربها من الأرض ( ٩٣ مليون ميل ) في حين يبعد أقرب النجوم الأخرى نحو ٣٠ ألف مرة من بعد الشمس !  
ولذلك نراها مجرد نقطة مضيئة في السماء .  
ولولا ضوء الشمس لفرقت الأرض في ظلام تام وانعدمت الحياة .

الشمس عبارة عن كرة هائلة من الغاز المشتعل الذي ينتج عن انفجار ذرى متواصل منذ ملايين السنين .  
وتبلغ درجة حرارة سطحها حداً يجعل المعادن تنصهر وتتحول إلى غاز ، ورغم ذلك فيوجد في الفضاء ملايين النجوم البعيدة التي تزيد في حجمها وبريقها عن شمسنا التي





• يبلغ طول قطر الشمس (عرضها) ٨٦٥ ألف ميل، يعني ذلك أن طول الخط الذي يمثل القطر يمكن أن يستوعب صفًا من الكرات المتتالية عددها ١٠٩، حجم الكرة الواحدة منها يساوي حجم كوكب الأرض !!

• وكذلك لو أن الشمس كرة مفرغة لأمكنها أن تستوعب عدد ١,٣٠٠,٠٠٠ كرة كل منها في مثل حجم الأرض قبل أن تمتلئ !!

• وحرارة الكرة المرئية عند سطح الشمس تبلغ ٦٠٠٠ درجة، ولكنها تصل إلى أكثر من ١٥ مليون درجة في مركز الشمس.

والكرة المرئية في حالة حركة مستمرة، ودائمًا تندفع الغازات المشتعلة من داخل الشمس كالشرر المقذوف يصل ارتفاعها إلى ١٠٠ كيلو متر!

• البقع الشمسية عبارة عن مسافات من الغاز المضطرب، أبرد قليلًا من السطح من حوله، ويبدو معتمًا مقارنةً بباقي أجزاء الشمس، والمعتقد أن هذه ظاهرة في الكرة المرئية من الشمس تشبه الدوامات.



# كسوف الشمس

وخلف القمر يتكون الظل في شكل مخروط ودائرة من حوله أوسع من شبه الظل . فتغيب الشمس في منطقة الظل ويكون الكسوف كلياً ، بينما في مناطق شبه الظل لا يرى سكان الأرض من الشمس غير جزء محدود فيصبح الكسوف على شكل هلال أو حلقة .

يحدث أحياناً أن تحتجب الشمس عن الأرض في أثناء النهار ، جزئياً أو كلياً . وهذه الظاهرة تُعرف بكسوف الشمس . فعندما تدور الأرض في مدارها ويقع القمر بين الأرض والشمس فإنه يحجب أشعتها الواصلة إلى الأرض في الجزء الذي يحدث فيه الكسوف .



## حاجز الغلاف الجوى

يوجد فى الفضاء الى جانب المجموعة الشمسية ما يعرف بالمذنبات . وهى تشبه الكواكب فى أنها تدور حول الشمس ، غير أن مداراتها طويلة جداً ، ولهذا يوجد المذنب أحياناً فى أعماق الفضاء فلا نراه ، وفى وقت آخر يقترب من الشمس .. ومدار الأرض .. فتراه بوضوح كما هو الحال فى مذنب « هالى » المشهور ، والذي كان يثير الكثير من القلق والخوف لأهل الأرض ، وذيل هذه المذنبات عبارة عن غازات مشتعلة .

ويحمينا غلاف الأرض الجوى من أخطار كثيرة يقذفها الفضاء مثل النيازك والشهب .

والتي أغلبها عبارة عن كتل من الصخور والمعادن تتحرك بسرعة شديدة ، وعندما تدخل الغلاف الجوى تحترق نتيجة الاحتكاك وتدمر ، وأحياناً تصل بعض هذه النيازك إلى سطح الأرض ورغم ذلك . ويكون لها تأثير بالغ الخطورة . كما يحمينا الغلاف الجوى من إشعاعات كونية تغمر الفضاء ولها أيضاً تأثير مدمر .



# مواقِعُ النجوم

وَيَتَّبِعِينَ لَنَا الْآنَ بِالْعِلْمِ  
الْحَدِيثَ مَعْنَى مَا ذَكَرَهُ الْخَالِقُ  
فِي الْقُرْآنِ الْكَرِيمِ :

﴿ فَلَا أَقْسَرُ مَوَاقِعَ النُّجُومِ ﴾ وَإِنَّهُ لَقَسَمٌ  
لِّتَوْفَعُوا عِزِّي ۝

[الآيات: ٧٥ ، ٧٦ ] سورة الواقعة



نَبْضَةُ حُمْرَاءُ قُورُ عَمَلَاءُ



نَبْضَةُ بَرْقَالِيَّةِ عَمَلَاءُ



نَبْضَةُ صَفْرَاءُ مَنُوسَلَّةُ



نَبْضَةُ بَيْضَاءُ هَرَمَةُ

إن أعداد النجوم في الكون  
الفسيح يفوق الحصر .. كما أن  
المسافات التي تفصل بينها هائلة  
وفي أغلب الأحيان لا يمكن  
تخيلها !

كذلك تختلف أحجام النجوم  
وشدة ضوئها وحرارتها .

وتدخل النجوم في بناء ما يسمى  
«المجرة» ، وهي تجمعات هائلة  
تضم ملايين النجوم .

وهذه النجوم والمجرات  
ليست ثابتة أو مستقرة في  
مكانها ، لكنها دائمة الحركة ،  
وهي تتحرك معا وبسرعة فائقة .  
وتتعدد المجرات في أعماق  
الفضاء وسننظر إلى مجرتنا  
كوحدة من وحدات الكون !

فإذا نظرنا إلى الفضاء بمنظار  
ضخم نجد ما يزيد على ١٠٠  
«مليار» نجم موزعة فيما يشبه  
القرص المفلطح ، الذي يبلغ قطره  
٦٠ ألف سنة ضوئية تقريبا .

والسنة الضوئية هي المسافة التي  
يقطعها الضوء من الفضاء في  
سنة كاملة ! علما بأن سرعة الضوء  
هي ٣٠٠ ألف كيلو متر في الثانية !  
فالسنة الضوئية تعادل نحو

١٠ مليون كيلو متر !





**المجرة تجمع ملايين النجوم**



**منظر جانبي للمجرة**

تنتشر النجوم في أرجاء  
المجرة ولا تتوزع بانتظام، إذ  
تتكثف في بعض أرجائها فتكون  
هذه الأجزاء شبيهة بالسحاب الذي  
يضيء ضوءاً خافتاً ويعرف باسم  
«طريق التبانة» وعندما نلقي  
نظرة بالمنظار على هذا الجزء  
ننظر على طول قطر مجرتنا  
التي توجد مجموعتنا الشمسية  
على طرفها، فنرى نجومًا وفيرة.  
وعند النظر في اتجاه آخر فإننا  
ننظر خارج المجرة ونرى عددًا  
قليلاً من النجوم أغلبها من  
مجرات أخرى قريبة منا.

وتتعدد المجرات ويتكرر  
وجودها كلما ابتعدنا في أعماق  
الفضاء. وتبعد أقرب المجرات  
لمجرتنا نحو ٧٠٠ ألف سنة ضوئية !  
ونعرف أن من هذه المجرات  
ما هو صغير نسبيًا ومنها الكبير،  
كما أن منها الكروي الشكل. كما  
أن منها ذات تكوين لولبي،  
والصفات المشتركة لكل المجرات  
أن تكوينها من ملايين النجوم  
المتناثرة تتخللها غازات، وأغلبها  
غاز الأيدروجين الذي هو عنصر  
الكون الرئيسي.

## تصنيف النجوم

كما عَرَفْنَا فَإِنَّ النُّجُومَ مُخْتَلِفَةٌ الْأَحْجَامُ ، وَالشَّمْسُ الَّتِي تَبْدُو لَنَا جَرَمًا ضَخْمًا لَيْسَتْ إِلَّا نَجْمًا عَادِيًّا ، وَأكْبَرُ النُّجُومِ الْمَعْرُوفَةِ حَتَّى الْآنَ يُسَمَّى « قَلْبُ الْعَقْرَبِ » وَقَطْرُهُ أَكْبَرُ مِنْ قَطْرِ الشَّمْسِ « ٤٠٠ » مَرَّةً ! وَلَوْ كَانَ كَرَّةً مُضْرَعَةً لَا تَسَعُ دَاخِلَهُ ٣٠٠ مِليُونِ شَمْسٍ ! أَمَّا أَصْغَرُ النُّجُومِ الْمَعْرُوفَةِ فَهُوَ مَا يُسَمَّى « الْقَزَمُ الْأَبْيَضُ » وَهُوَ صَغِيرُ الْحَجْمِ وَلَكِنَّهُ عَظِيمُ الْكثَافَةِ .

## النجوم .. ألوان !

تَخْتَلِفُ النُّجُومُ كَذَلِكَ مِنْ حَيْثُ كَمِيَّةُ الْحَرَارَةِ وَالضَّوءِ اللَّذِينَ يَصْدُرَانِ عَنْهَا . فَهَنَّاكَ مِنَ النُّجُومِ مَا يَزِيدُ بِرَيْقِهِ عَنْ الشَّمْسِ ٦٠٠ أَلْفَ مَرَّةً !

وَتَخْتَلِفُ حَرَارَةُ النُّجُومِ حَسَبَ أَلْوَانِهَا الَّتِي تَتَرَاوَحُ بَيْنَ الْأَزْرَقِ الْفَاتِحِ وَالْأَحْمَرِ الدَّاكِنِ .

وَالنُّجُومُ الزَّرْقَاءُ هِيَ الْأَشَدُّ حَرَارَةً حَيْثُ تَبْلُغُ ٣٠ أَلْفَ دَرَجَةٍ .

أَمَّا النُّجُومُ الْحُمْرَاءُ وَالْبَرْتَقَالِيَّةُ فَحَرَارَتُهَا تَتَرَاوَحُ بَيْنَ ثَلَاثَةِ أَوْ أَرْبَعَةِ أَلْفِ دَرَجَةٍ .



نَجْمَةٌ زَرْقَاءُ  
(٣٠ ألف درجة)



نَجْمَةٌ بَيْضَاءُ



نَجْمَةٌ صَفْرَاءُ

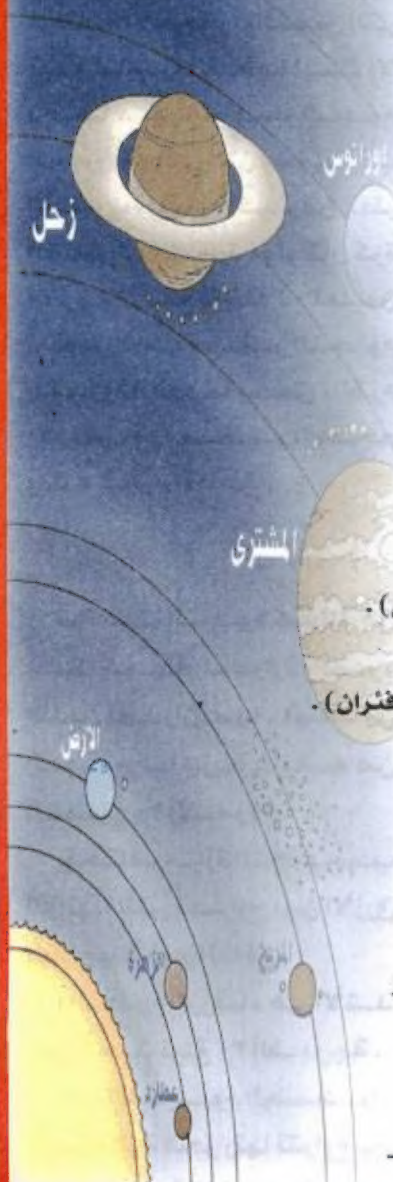


نَجْمَةٌ بَرْتَقَالِيَّةٌ



نَجْمَةٌ حُمْرَاءُ  
(٣ آلاف درجة)

# قائمة أجزاء موسوعة للجيب



- 1 - البحر .
- 2 - الأرض .
- 3 - التاريخ الطبيعي .
- 4 - السماك .
- 5 - النباتات (1) .
- 6 - النباتات (2) .
- 7 - الحشرات .
- 8 - الطيور .
- 9 - الكون .
- تحت الطبع :**
- 10 - الزواحف .
- 11 - الثدييات (بيوض + كيسيات) .
- 12 - الثدييات آكلة الحشرات (الخفافيش) .
- 13 - الثدييات القردة .
- 14 - الثدييات القوارض (سناجب ، أرانب ، فئران) .
- 15 - الثدييات آكلة اللحوم .
- 16 - الثدييات آكلة العشب (الحوافر) .
- 17 - بلدان العالم .
- 18 - التاريخ (أحداث مهمة) .
- 19 - شخصيات من التاريخ .
- 20 - اكتشافات واختراعات (منذ القدم) .
- 21 - الاختراعات الحديثة .